

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

14.07.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2003年 1月 16日

REC'D 29 AUG 2003

WFOB PCT

出願番号  
Application Number:

特願 2003-008230

[ST. 10/C] :

[JP 2003-008230]

出願人  
Applicant(s):

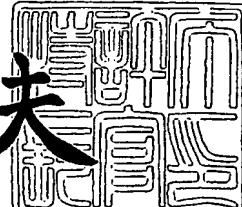
科学技術振興事業団  
財団法人大阪バイオサイエンス研究所

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

2003年 8月 15日

今井 康夫



Best Available Copy

【書類名】 特許願

【整理番号】 187769

【提出日】 平成15年 1月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A61K 31/00

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市左京区下鴨松原町43 グラン・シティオ  
下鴨四季彩館503

【氏名】 裏出 良博

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田東4-8-3-307

【氏名】 江口 直美

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県川西市清和台西1-5-20 清和台ハイム1号  
棟133号

【氏名】 有竹 浩介

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府箕面市小野原東4-13-18 ワイズ参番館2  
03

【氏名】 佐藤 陽

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田東4-37-38 サンコーポ301  
号

【氏名】 角山 圭一

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市広畑4丁目33番地

【氏名】 谷池 雅子

## 【特許出願人】

【識別番号】 396020800  
【住所又は居所】 埼玉県川口市本町4丁目1番8号  
【氏名又は名称】 科学技術振興事業団

## 【特許出願人】

【識別番号】 390000745  
【住所又は居所】 大阪府吹田市古江台6丁目2番4号  
【氏名又は名称】 財団法人大阪バイオサイエンス研究所

## 【代理人】

【識別番号】 100062144

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 裕

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100086405

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 河宮 治

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100068526

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 恭生

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100098925

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 上田 敏夫

## 【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-204725  
【出願日】 平成14年 7月12日

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9903409

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 脳損傷の予後改善薬とそのスクリーニング方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 造血器型プロスタグランジンD合成酵素 (H-PGDS) 阻害剤を活性成分として含む、脳損傷の増悪を防止し、予後の改善に用いる医薬組成物。

【請求項 2】 H-PGDS阻害剤が4-ベンズヒドリルオキシー-1-{3-(1H-テトラゾール-5-イル)-プロピル}ピペリジン、1-アミノ-4-{4-[4-クロロ-6-(2-スルホ-フェニルアミノ)-[1,3,5]トリアジン-2-イルメチル]-3-スルホ-フェニルアミノ}-9,10-ジオキソ-9,10-ジヒドロ-アントラセン-2-スルホン酸、1-アミノ-4-(4-スルファモイルアニリノ)-アントラキノン-2-スルホン酸、または2-(2'-(2-ベンゾチアゾリル)-5-スチリル-3-(4'-フタルヒドラジデイル)テトラゾリウム塩化物である請求項 1 に記載の医薬組成物。

【請求項 3】 プロスタグランジンD受容体の拮抗薬を有効成分として含む、脳損傷の増悪を防止し、予後の改善に用いる医薬組成物。

【請求項 4】 プロスタグランジンD受容体の拮抗薬が (土)-3-ベンジル-5-(6-カルボキシヘキシル)-1-(2-シクロヘキシル-2-ヒドロキシエチルアミノ)-ヒダントイン、または (+)-(3R)-3-(4-フルオロベンゼンスルホンアミド)-1, 2, 3, 4-テトラヒドロカルバゾール-9-プロピオン酸である請求項 3 に記載の医薬組成物。

【請求項 5】 造血器型プロスタグランジンD合成酵素 (H-PGDS) 阻害剤およびプロスタグランジンD受容体の拮抗薬を活性成分として含む、脳損傷の増悪を防止し、予後の改善に用いる医薬組成物。

【請求項 6】 1) ヒトH-PGDS大量発現トランスジェニックマウスの脳に外傷を与える、

2) 外傷を与える前又は後に候補化合物をトランスジェニックマウスに投与し、  
3) 該マウスにおける外傷の状態を、候補化合物を与えないトランスジェニックマウスにおける状態と比較する、

ことを含む脳損傷の増悪を防止し、予後の改善に用いる化合物のスクリーニング方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、脳損傷の増悪を防ぎ、予後の改善をはかる化合物及びそのスクリーニング方法に関するものである。さらに詳しくは、この発明は、脳血管障害、脳変性疾患、脱髓疾患等の疾患による脳損傷部位のミクログリア細胞やマクロファージにおいて誘導される造血器型プロスタグランジンD合成酵素（以下、「H-PGDS」ということがある）を阻害したり、損傷部位の周辺のアストログリア細胞で発現するプロスタグランジンD受容体（以下、「DP受容体」ということがある）の活性化を阻害することにより、プロスタグランジンD<sub>2</sub>が関与する脳損傷の増悪を防ぎ、予後の改善をはかる化合物と、これらの物質の薬効を、ヒト造血器型プロスタグランジンD合成酵素大量発現トランスジェニックマウスを用いて試験する方法に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

医療技術の発達により、頭部に大規模な損傷を負っても一命を取り留める人が増えている。交通事故や、労働中の災害、スポーツなどにより頭部外傷を負う人は多く、実に交通事故で死亡する人の半数は頭部外傷が原因である。これらは頭蓋骨に外力がかかった際、直下に生じる脳挫傷、あるいは脳浮腫に起因している。脳浮腫とは、脳血管に存在する脳血液閥門の破綻が原因であり、血漿成分が血管外に漏出して脳が腫れてくることである。近年この治療法として、低体温法が注目されているが、これは脳代謝を抑えることで脳浮腫の増悪や頭蓋内圧の上昇を抑制し、二次的な脳損傷を防ごうとする治療方法である。重要な治療方針ではあるが、しかし、低体温による心肺機能や免疫機構の低下による問題が生じる場合もある（非特許文献1）。

**【0003】**

【非特許文献1】 N. Engl. J. Med., 2001; 344:556-563

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

本発明は脳の局所的な炎症の遷延による組織損傷を抑止し、予後の改善をはかることのできる化合物を提供することを目的とする。

本発明はまたそのような化合物をスクリーニングする方法を提供することも目的とする

### 【0005】

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明者は銳意研究を行ない、次のような知見を得たことに基いて本発明を完成させた。

- 1) 遺伝性であるか外傷性であるかを問わず脳損傷が生じた場合、H-PGDS及びDP受容体の発現が増加する。
- 2) H-PGDSは脳損傷の局所のミクログリア細胞やマクロファージにおいて、DP受容体は損傷部位の周辺のアストログリア細胞で発現が誘導される。
- 3) 損傷部位ではマクロファージの集積、アストログリア細胞の活性化が顕著である。
- 4) H-PGDSの阻害剤又はPD受容体の拮抗剤を投与するとDP受容体の発現が減少し、アストログリア細胞の活性化が抑制される。
- 5) H-PGDS大量発現トランスジェニックマウスでは野性型マウスに比べ脳損傷が増悪される。
- 6) H-PGDS遺伝子欠損マウスでは野性型マウスに比べ損傷部位での出血やアストログリア細胞の活性化が軽微である。

### 【0006】

即ち、本発明は、H-PGDS阻害剤を活性成分として含む、脳損傷の増悪を防止し、予後の改善に用いる医薬組成物を要旨とする。

「脳損傷」には交通事故等による外傷性のものに止まらず、脳梗塞や脳出血等の脳血管障害によるもの、アルツハイマー病、多発性硬化症等を含む脳変性疾患、脱髓疾患等も含む。

H-PGDS阻害剤の例は、4-ベンズヒドリルオキシー-1-[3-(1H-テトラゾール-5-イル)-プロピル]ピペリジン (HQL-79)、1-アミノ-4-[4-[4-クロロ-6-(2-スルホ-フェニルアミノ)-[1,3,5]トリアジン-2-イルメチル]-3-スルホ-フェ

ニルアミノ}-9,10-ジオキソ-9,10-ジヒドロ-アントラセン-2-スルホン酸（チバクローンブルー）、1-アミノ-4-(4-スルファモイルアニリノ)-アントラキノン-2-スルホン酸（PGD-042）、2-(2'-ベンゾチアゾリル)-5-スチリル-3-(4'-フタルヒドラジデイル)テトラゾリウム塩化物（PGD-016）を含む。

### 【0007】

本発明はまた、プロスタグランジンD受容体の拮抗薬を活性成分として含む、脳損傷の増悪を防止し、予後の改善に用いる医薬組成物をも要旨とする。

プロスタグランジンD受容体の拮抗薬の例は、(±)-3-ベンジル-5-(6-カルボキシヘキシル)-1-(2-シクロヘキシル-2-ヒドロキシエチルアミノ)-ヒダントイン(BW A8680)、(+)-(3R)-3-(4-フルオロベンゼンスルホンアミド)-1,2,3,4-テトラヒドロカルバゾール-9-プロピオン酸(ラマトロバン)である。

### 【0008】

本発明で使用する脳損傷の増悪を防止し、予後の改善に用いる化合物は上記のようにH-PGDS阻害剤又はプロスタグランジンD受容体の拮抗薬から選択することができるが、次のようにしてスクリーニングすることもできる。

すなわち。

- 1) ヒトH-PGDS大量発現トランスジェニックマウスの脳に外傷を与え、
- 2) 外傷を与える前又は後に候補化合物を該トランスジェニックマウスに投与し、
- 3) 該マウスにおける外傷の状態を、候補化合物を与えないトランスジェニックマウスにおける状態と比較する。

ヒトH-PGDS大量発現トランスジェニックマウスの製造方法は2000年10月5日に出願された国際出願PCT/JP00/06963(WO 01/24627)に開示されている。その全体が本明細書の一部を構成する。

### 【0009】

#### 【実施例】

##### 製造例1

造血器型プロスタグランジンD合成酵素大量発現トランスジェニックマウスマウ

スの作製

WO 01/24627号に開示されている方法に従って造血器型プロスタグラニジンD合成酵素大量発現トランスジェニックマウスを作製した。

ヒト細胞のmRNAから調製したcDNAライブラリーから、ラットH-PGDS遺伝子のcDNA (Cell 90:1085-10975, 1997; GenBank Accession No. D82071)をプローブしてヒトH-PGDSのcDNA (Eur. J. Biochem. 267:3315-3322, 2000; GenBank Accession No. NM-014485)をクローニングした。次にベクター-pCAGGS (Gene 108: 193-199 (1991)) のクローニング部位 (Sal I / Not I) にヒトH-PGDSのcDNAを挿入結合し、導入ベクターを構築した。図18はこの導入ベクターにおける導入遺伝子の構成である。この導入遺伝子はCMVエンハンサーとチキンβ-アクチンプロモーターをH-PGDS cDNAの上流に有しており、マウスの染色体に導入されると、これらのエンハンサーおよびプロモーターの作用によりH-PGDS mRNAを大量に発現される。この導入ベクターをマイクロインジェクション法によりFVBマウス (National Institute of Health Animal Genetic Resourceより入手) の受精卵に注入した。遺伝子導入受精卵は定法に従って仮親の卵管に移植し、個体へと発生させ出生させた。得られたマウスの尾部からDNAを抽出し、導入遺伝子の配列に基づき合成されプローブを用いて、サザンプロット法によりトランスジェニックマウスを選別した。

## 【0010】

製造例2造血器型プロスタグラニジンD合成酵素遺伝子欠損 (HPGDS KO) マウスの作製

2002年1月28日に出願された特願2002-18666号に教示されている方法に従って造血器型プロスタグラニジンD合成酵素遺伝子欠損マウスを作製した。

公知のマウスH-PGDS遺伝子のエクソンII (H-PGDSの蛋白質翻訳開始領域) を含む領域をNeor遺伝子に置換し、さらにH-PGDS遺伝子の約7Kb上流にヘルペスウイルスのサイミジンカイネース遺伝子 (HSV-tk遺伝子) を組み込んで変異配列を調製し、この変異配列をベクターに組み込んでターゲティング・ベクターを作製した (図19参照)。

## 【0011】

電気穿孔法により、未分化の培養ES細胞（1.2×10<sup>7</sup>個）にターゲティング・ベクターを48μg/m1の割合で導入して遺伝子導入ES細胞を得た。これらの細胞をプレートに播き、2日後にG418およびガンシクロビルを培地に添加して更に7日間培養し、G418およびガンシクロビルに耐性を示すコロニーを得た。これらのコロニーを個別に分離し、さらに培養したのち、DNAを抽出してサザンプロットティングにより相同組換えES細胞を選別した。

## 【0012】

次いで、この相同組換えES細胞を、C57BL/6系マウスの胚盤胞へ常法により注入し、仮親マウスへ移植して個体へと発生させた。

その結果、10匹のキメラマウスを得た。得られたキメラマウスのうち、雄の個体と雌の野生型C57BL/6系マウスとを交配させて初代（F<sub>1</sub>）マウスを得た。これらのF<sub>1</sub>マウスから、サザンプロット分析により2倍体染色体の一方に変異配列が確認された個体（♂、♀）を選別し、これらを交配させて第2世代（F<sub>2</sub>）マウスを得た。

## 【0013】

最終的に、これらF<sub>2</sub>マウスから、サザンプロット分析により2倍体染色体の両方に変異配列が確認された個体（ホモ接合体）および片方に変異配列が確認された個体（ヘテロ接合体）を選別しH-PGDS遺伝子欠損マウスを作製した。

## 【0014】

実施例1遺伝性脱髓疾患における造血器型プロスタグランジンD合成酵素とDP受容体の誘導

Galactosylceramidase欠損症であるヒトKrabbe病のモデルマウスTwitcher (Kobayashi T, et al., Brain Res., 202:479-483, 1980; Duchen LW, et al., Brain, 103:695-710, 1980; Sakai N, et al., J. Neurochem., 66:1118-1124, 1996; Taniike M, et al., J. Neuropathol. Exp. Neurol., 58:644-653, 1999) を用いて、遺伝性の脱髓による脳損傷に伴うH-PGDSとDP受容体のmRNAの変化を、定量的RT-PCR法により定量した（図1参照）。H-PGDSとDP受容体のmRNAの発現量は

、共に、脱髓による脳損傷に伴い増加する。

免疫組織染色法により、H-PGDSはミクログリア細胞と脱髓の進んだ組織局所に集積するAmeboid細胞やマクロファージ細胞に発現することを同定した（図2参照）。一方、DP受容体は、脱髓の進んだ組織の周辺に分布する活性化されたアストログリア細胞に発現することを同定した（図3参照）。

### 【0015】

#### 実施例2

#### 自己免疫性脱髓疾患における造血器型プロスタグランジンD合成酵素とDP受容体の誘導

ヒト多発性硬化症のモデルである実験的自己免疫性脳脊髓炎マウス（Ichikawa M., et al., Cell Immunol., 191:97-104, 1999; Bernhard Hemmer, et al., Nature Review Neuroscience, 3:291-301, 2002）においても、定量的RT-PCR法により測定したH-PGDSとDP受容体のmRNAの発現量は、共に、脱髓による脳損傷と相関した増加を示す（図4参照）。

免疫組織染色法による観察では、H-PGDSはミクログリア細胞と脱髓の進んだ組織局所に集積するAmeboid細胞やマクロファージ細胞に発現する（図5参照）。

### 【0016】

#### 実施例3

#### 外傷性脳損傷における造血器型プロスタグランジンD合成酵素とDP受容体の誘導

外傷性大脳皮質傷害（Stab wound）モデル（Salhia B, et al., Brain Res., 888:87-97, 2000; Asahi M., et al., J. Neurosci., 21:7724-7732, 2001; Garcia de Yebenes E., et al., J. Neurochem., 73:812-820, 1999）を用いて、脳損傷におけるH-PGDSとDP受容体のmRNAの発現を調べた結果、H-PGDSは損傷後2日目に最大値をとり（図6参照）、DP受容体は2日目から8日目にかけて持続的に増加した（図7参照）。

損傷の24時間後から傷害部位周囲に集積するミクログリア細胞とマクロファージでH-PGDSの誘導が起こり（図8と図9参照）、傷害部位周辺のアストログリア細胞ではGFAPとDP受容体の発現が増強し、これらの現象は損傷の8日後まで持続した（図10と図11参照）。

## 【0017】

実施例4造血器型プロスタグランジンD合成酵素阻害剤投与による遺伝性脱髓疾患におけるアストログリア細胞の活性化の抑制

Twitcherマウスに、H-PGDS阻害剤であるHQL-79 (4-ベンズヒドリルオキシ-1-|3-(1H-テトラゾール-5-イル)-プロピル|ピペリジン) を30mg/kg/日の用量で、14日間、皮下投与すると、アストログリア細胞の活性化が抑制され、同時に、アストログリア細胞でのDP受容体の発現が低下した（図13参照）。

## 【0018】

実施例5造血器型プロスタグランジンD合成酵素阻害剤投与による外傷性脳損傷におけるDP受容体の誘導の抑制と脳損傷の回復促進

H-PGDS阻害剤であるHQL-79を30mg/kg/日の用量で、マウスに4日間、経口投与すると、Stab woundモデルにおける組織損傷領域でのDP受容体mRNA量は低下し（図14参照）、脳損傷の回復促進が認められた（図15参照）。

## 【0019】

実施例6DP受容体拮抗薬投与による外傷性脳損傷の軽減

Stab wound モデルマウスに、DP受容体拮抗薬であるBW A868C ((±)-3-ベンジル-5-(6-カルボキシヘキシル)-1-(2-シクロヘキシル-2-ヒドロキシエチルアミノ)ヒダントインを損傷の当日から1 mg/kg/日の用量で4日間、静脈内投与すると脳損傷の回復促進が認められ、組織損傷部位周辺のアストログリアの活性化が抑制された（図16参照）。

## 【0020】

実施例7ヒト造血器型プロスタグランジンD合成酵素大量発現による外傷性脳損傷の増悪

製造例1で作成したヒトH-PGDS大量発現トランスジェニックマウスを用いたStab woundモデルでは、損傷部位でのマクロファージの集積、および、抗GFAP抗体を用いて免疫組織化学的に調べたアストログリア細胞の活性化が、野生型マウス

に比べて顕著であり治癒は遅延した（図12参照）。

### 【0021】

#### 実施例8

##### 造血器型プロスタグランジンD合成酵素遺伝子欠損による外傷性脳損傷の軽減

製造例2で作成した造血器型プロスタグランジンD合成酵素遺伝子欠損 (HPGDS KO) マウス（ホモ接合体）を用いたStab wound モデルでは、損傷部位での出血、抗 GFAP 抗体を用いて免疫組織化学的に調べたアストログリアの活性化が、野生型マウスに比べて軽微であった（図17参照）。

### 【0022】

本発明の化合物はその薬理作用に基いて、投与目的に対する各種の製薬形態で使用可能である。本発明の医薬組成物は活性成分としてのHPGDS阻害剤またはDP受容体拮抗薬を、医薬的に受容し得る担体と均一に混合して製造できる。HPGDS阻害剤およびDP受容体拮抗薬の両方を活性成分として含む医薬組成物を製造することも可能である。担体は投与に対して望ましい製剤の形態に応じて広い形態をとることができる。これらの医薬組成物は経口的又は注射による投与に対して適する単位服用形態にあることが望ましい。経口服用形態にある組成物の調製においては何らかの有用な医薬的に受容し得る担体が使用できる。例えば、懸濁剤、シロップ剤等の経口液体調製物は水、シュークロース、ソルビトール、フラクトース等の糖類、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール等のグリコール類、ゴマ油、オリーブ油、大豆油等の油類、アルキルパラバンヒドロキシベンゾエート等の防腐剤、ストロベリー・フレーバー、ペッパー・ミント等のフレバー類を使用して製造できる。

散剤、丸薬、カプセル及び錠剤はラクトース、グルコース、シュークロース、マニトール等の賦形剤、デンプン、アルギン酸ソーダ等の崩壊剤、ステアリン酸マグネシウム、タルク等の滑沢剤、ポリビニルアルコール、ヒドロキシプロピルセルロース、ゼラチン等の結合剤、脂肪酸エステル剤等の表面活性剤、グリセリン等の可塑剤を用いて製造できる。錠剤及びカプセルは投与が容易であるので最も有用な単位経口投与剤である。錠剤やカプセルを製造する際には固体の担体が用いられる。また注射用の溶液は水溶液からなる担体を用いて調製することがで

きる。

本発明の医薬は経口投与又は注射投与され、その有効投与量はHPGDS阻害剤を活性成分として用いる場合0.01～30mg/kg/日、好ましくは0.1～3mg/kg/日であり、DP受容体拮抗薬を活性成分として用いる場合、0.01～10mg/kg/日、好ましくは0.01～1mg/kg/日である。

### 【0023】

#### 製剤例1

常法により次の組成のゼラチン硬カプセル剤を調製した。

活性成分	10mg
デンプン	50mg
ステアリン酸マグネシウム	10mg

### 【0024】

#### 製剤例2

常法により次の組成の錠剤を調製した。

活性成分	10mg
セルロース、微晶質	500mg
二酸化ケイ素	10mg
ステアリン酸マグネシウム	10mg

### 【0025】

以上詳述したように、本発明の組成物は脳血管障害、脳変性疾患、脱髄疾患等の疾患の処置に使用できる。

脳損傷局所のミクログリア細胞やマクロファージで誘導されるH-PGDSを阻害したり、損傷部位の周辺のアストログリア細胞で発現するDP受容体の活性化を阻害することにより、プロスタグランジンD<sub>2</sub>が関与する脳損傷の増悪を防ぎ、予後の改善をはかることが可能となる。

プロスタグランジンD<sub>2</sub>は多発性硬化症患者で生合成が活発であり (Science 294:1731-11735, 2001)、そのモデルである実験的自己免疫性脳脊髄炎マウスの発症過程で増悪因子として働いている可能性が高いので、H-PGDSの特異的な阻害剤や受容体拮抗薬を用いると、現在行われているステロイド療法や免疫抑制

剤に代わる、多発性硬化症の治療や予防に有益な療法になりうる。さらにこれらの薬剤は、自己免疫性の細胞障害や神経細胞死に伴う局所炎症反応を抑止することで、アルツハイマー脳症を含む神経原纖維変化を伴う難治疾患の治療にも応用できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 Twitcherマウスの大脳と小脳におけるH-PGDSおよびDP受容体mRNAの発現レベルの変化を示す

【図2】 免疫組織染色法によるTwitcherマウスのミクログリア細胞やマクロファージ細胞に局在しているH-PGDSを示す。

【図3】 活性化アストログリア細胞に発現したDP受容体を示す。

【図4】 実験的自己免疫性脳脊髄炎マウスにおけるH-PGDSおよびDP受容体mRNAの発現レベルの変化を示す。

【図5】 実験的自己免疫性脳脊髄炎マウスでのH-PGDS発現レベルの変化を示す。

【図6】 外傷性脳損傷モデルでのH-PGDSのmRNA発現量の経時変化を示す。

【図7】 外傷性脳損傷モデルでのDP受容体のmRNA発現量の経時変化を示す。

【図8】 外傷性脳損傷モデルでの炎症の経時変化を示す。

【図9】 外傷性脳損傷モデルにおけるH-PGDS発現の経時変化を示す。

【図10】 外傷性脳損傷モデルにおけるアストログリア細胞の活性化の経時変化を示す。

【図11】 外傷性脳損傷周辺の活性化アストログリア細胞でのDP受容体の発現を示す。

【図12】 外傷性脳損傷から4日後の野生型マウスとヒトH-PGDS大量発現トランジェニックマウスの脳損傷の比較を示す。

【図13】 TwitcherマウスでのHQL-79によるアストログリア細胞の活性化とDP受容体発現の抑制を示す。

【図14】 外傷性脳損傷後のDP受容体発現に対するHQL-79の抑制効果を示す。

【図15】 外傷性脳損傷に対するHQL-79の回復促進効果を示す。

【図16】 外傷性脳損傷に対するDP受容体拮抗薬の回復促進効果を示す。

【図17】 外傷性脳損傷から4日後の野生型マウスとH-PGDS 遺伝子欠損マウスの脳損傷の比較を示す。

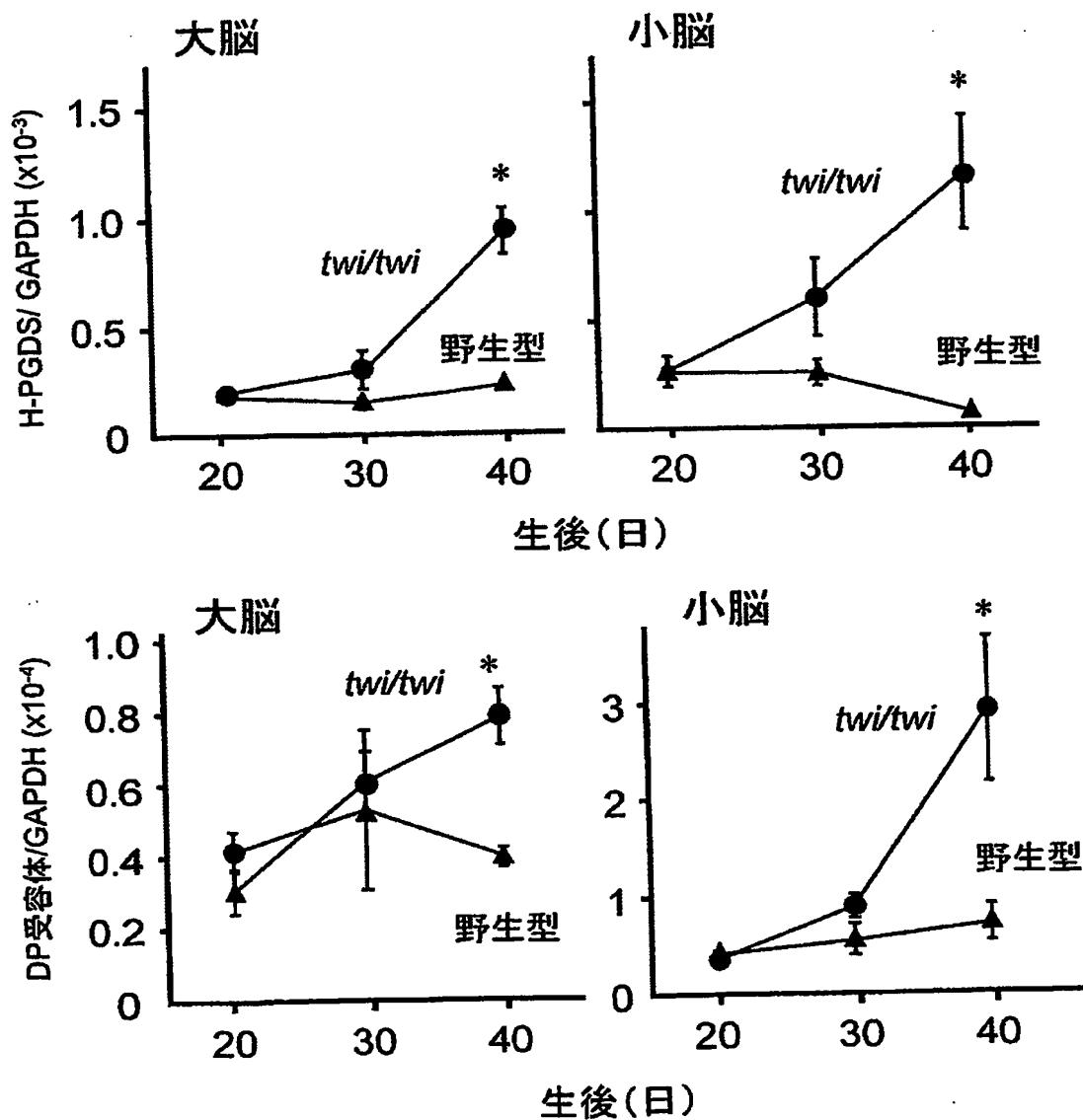
【図18】 トランスジェニックマウスの作製に用いた導入ベクターの構造を示す。

【図19】 マウスH-PGDS遺伝子の構造（上段）、ターゲティングベクターにおける変異配列の構造（中段）および相同組換え後のマウスゲノムDNA（下段）を示す。

【書類名】 図面

【図 1】

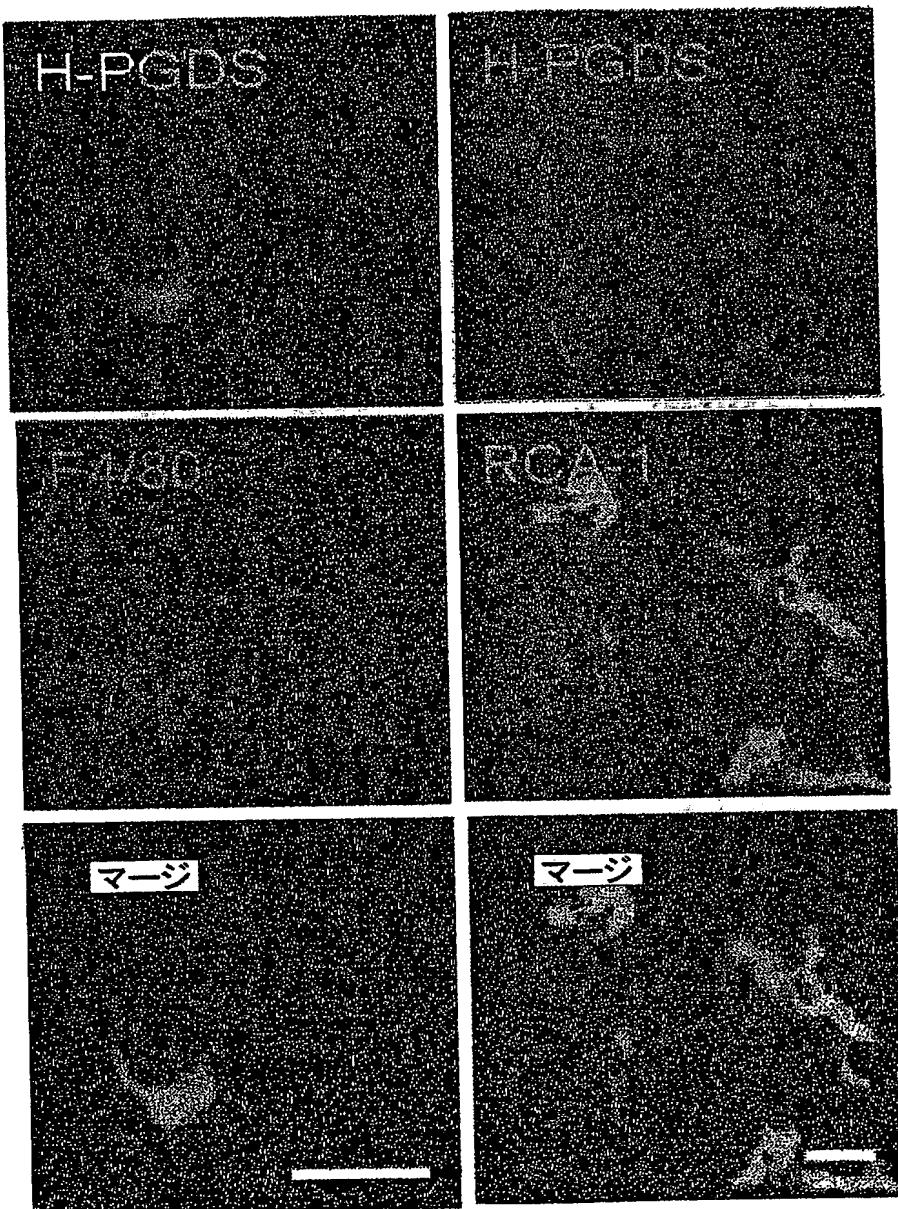
トウイッチャーマウスの大脳と小脳におけるH-PGDS  
およびDP受容体mRNAの発現レベルの変化



\* :  $p < 0.05$

【図2】

免疫組織染色法によるトウイッチャーマウスのミクログリア細胞やマクロファージ細胞に局在しているH-PGDS

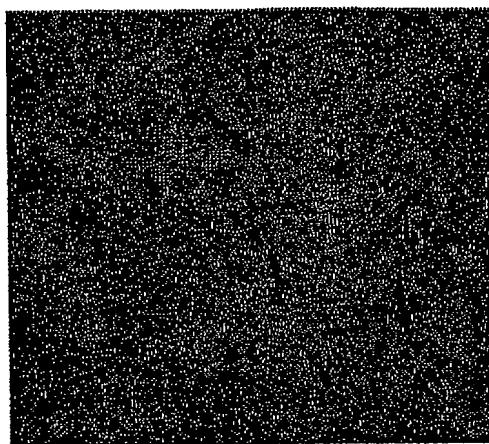


F4/80:ミクログリア細胞特異的抗体による染色  
RCA-1:リシナス コミュナス アグルチニン-1レクチン

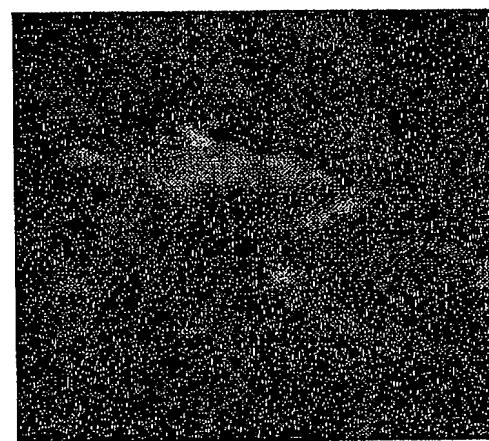
【図3】

### 活性化アストログリア細胞に 発現したDP受容体

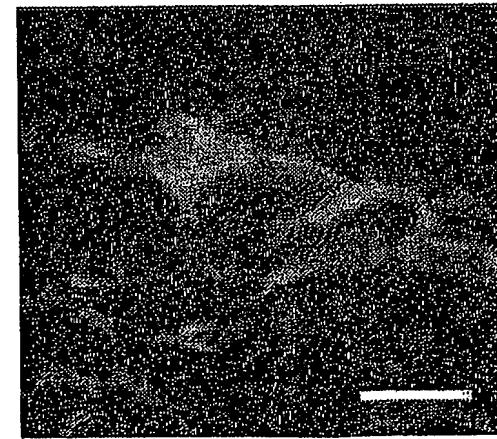
GFAP



DP受容体



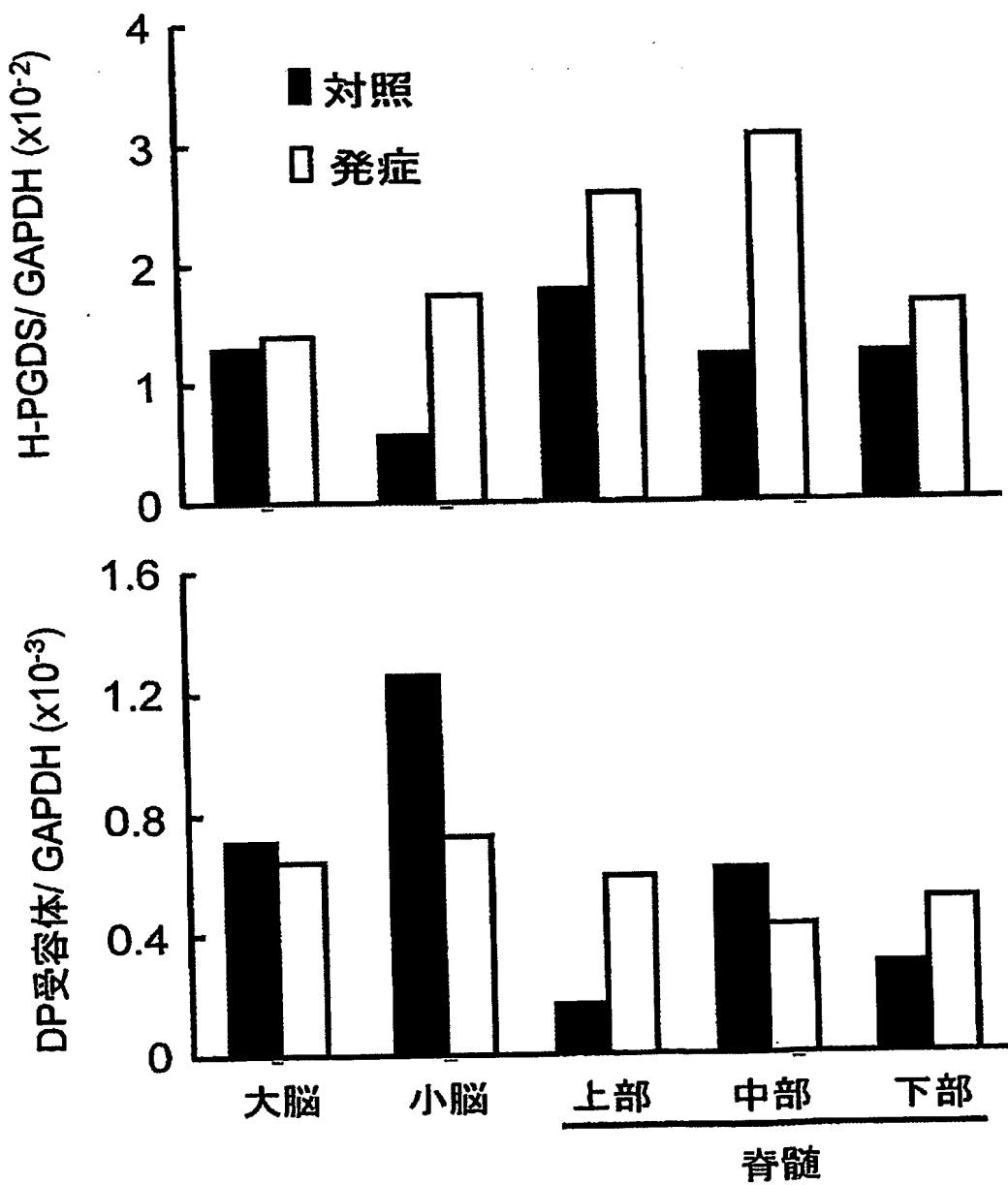
マージ



GFAP:アストログリア特異的抗体による染色

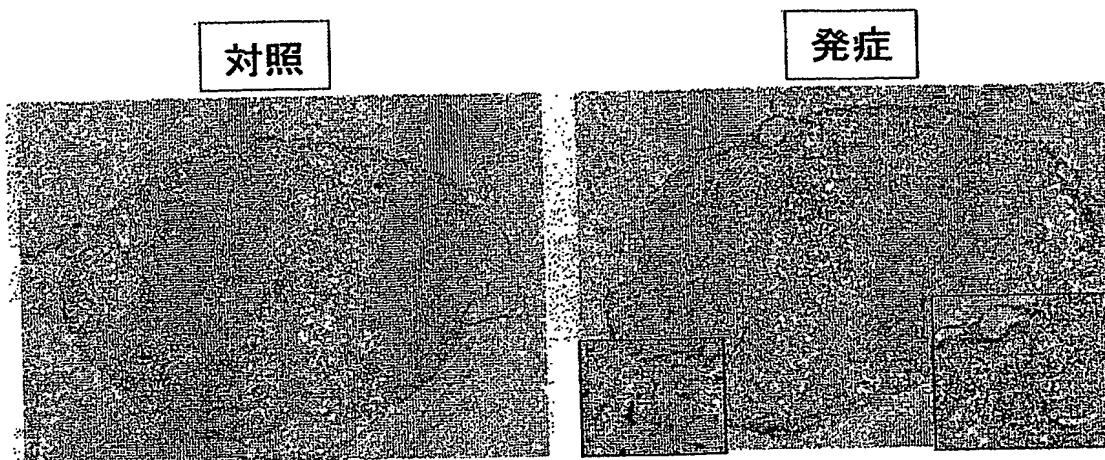
【図4】

実験的自己免疫性脳脊髄炎マウスにおけるH-PGDS  
およびDP受容体mRNAの発現レベルの変化



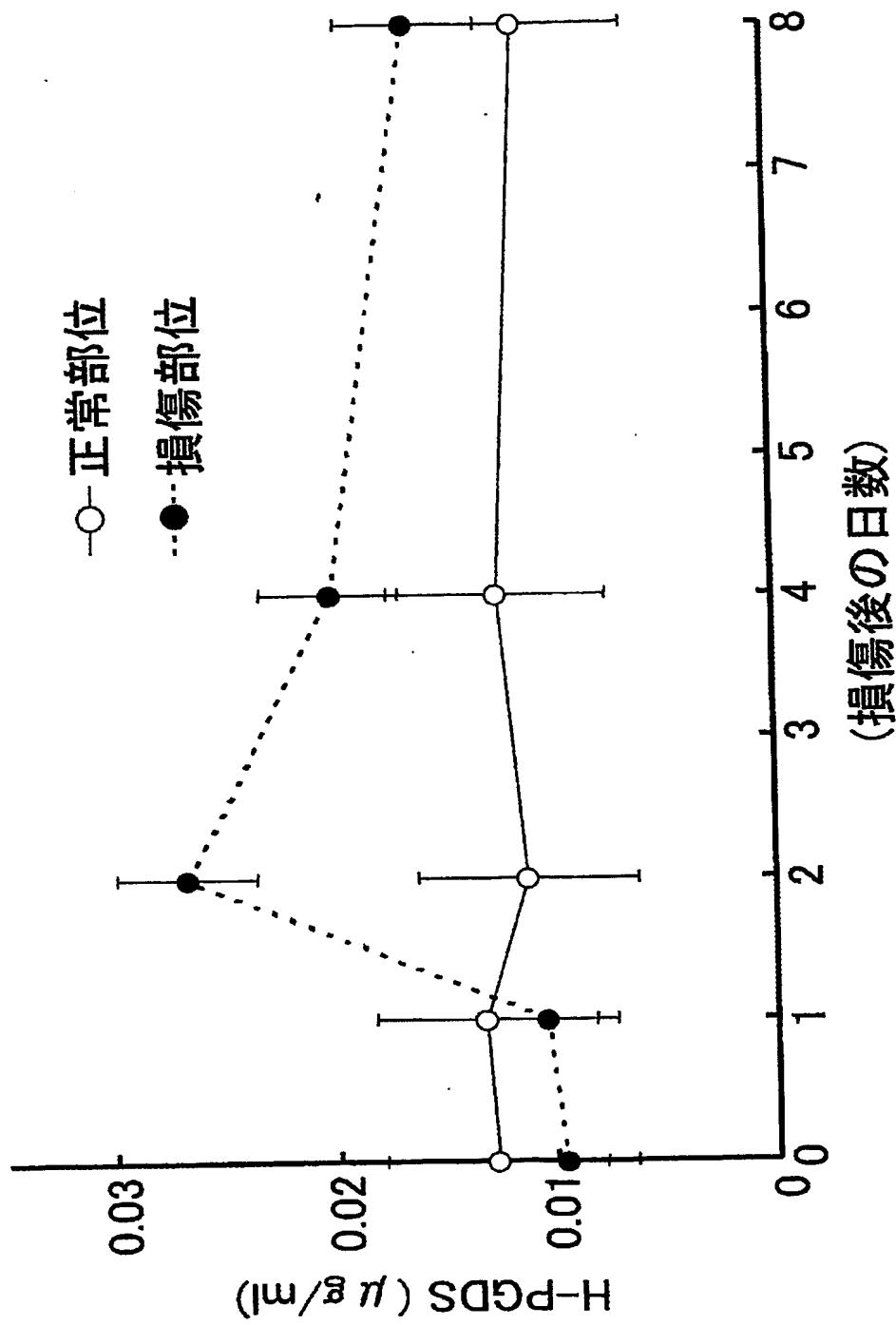
【図 5】

実験的自己免疫性脳脊髄炎マウスでの  
H-PGDS発現レベルの変化



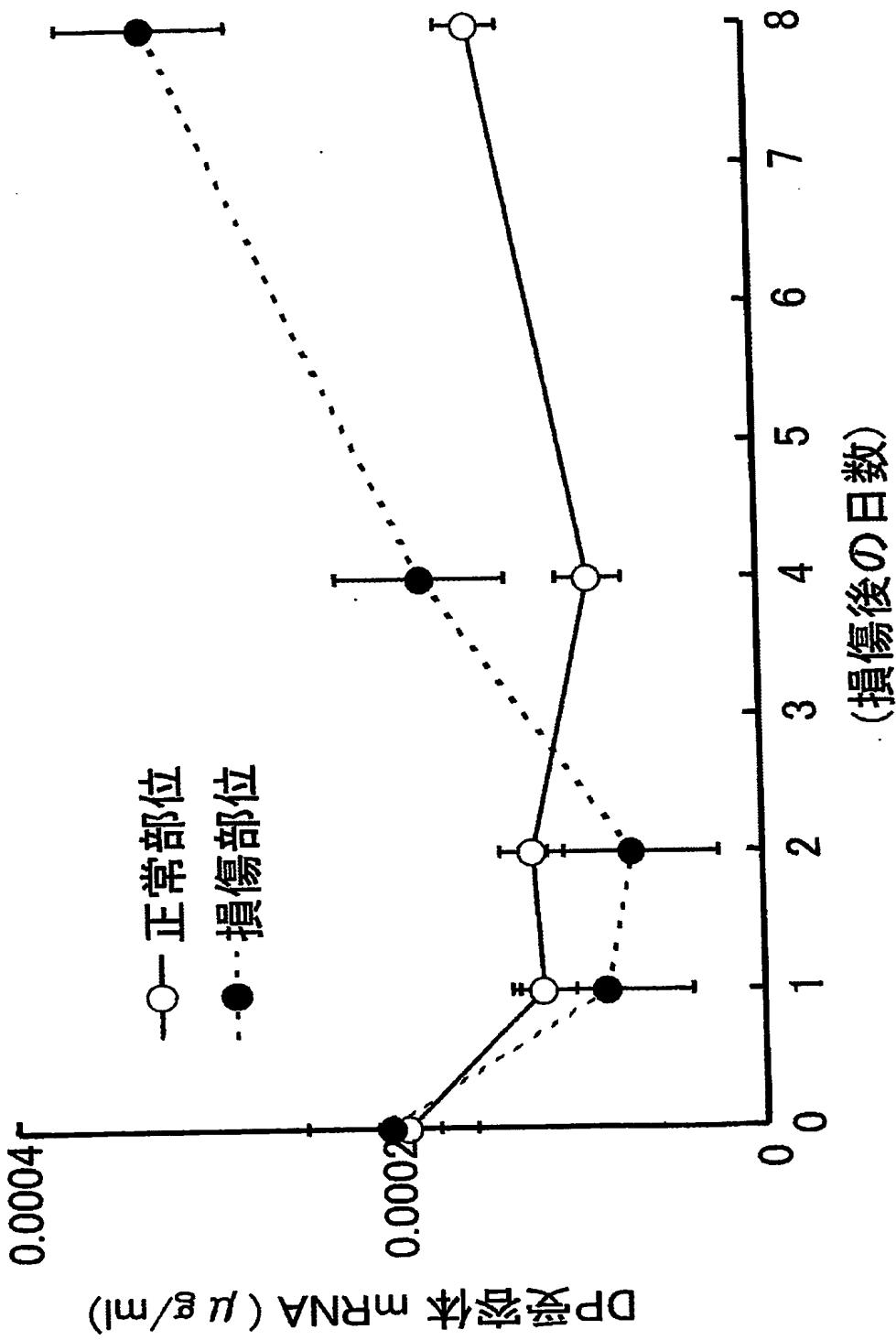
【図6】

## 外傷性脳損傷モデルでのH-PGDSのmRNA発現量の経時変化



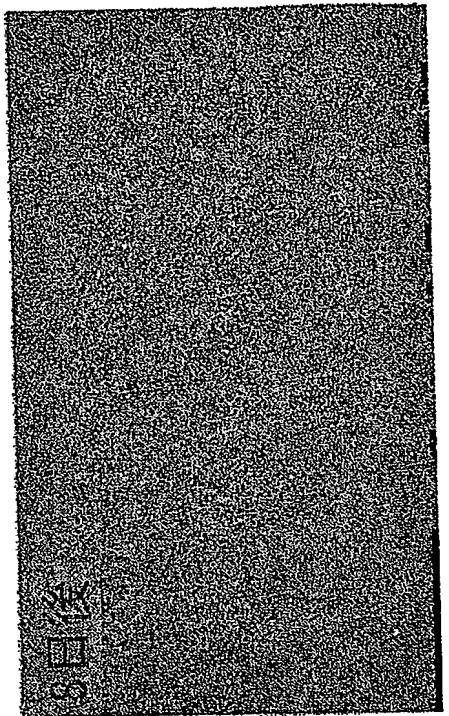
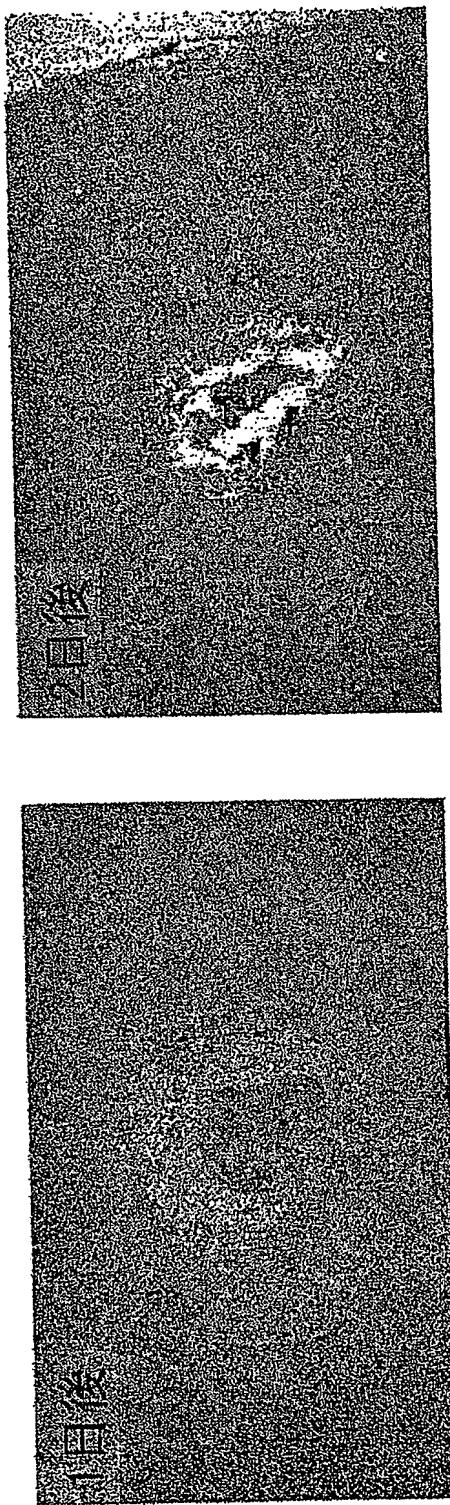
【図7】

外傷性脳損傷モデルでのDP受容体のmRNA発現量の経時変化



【図8】

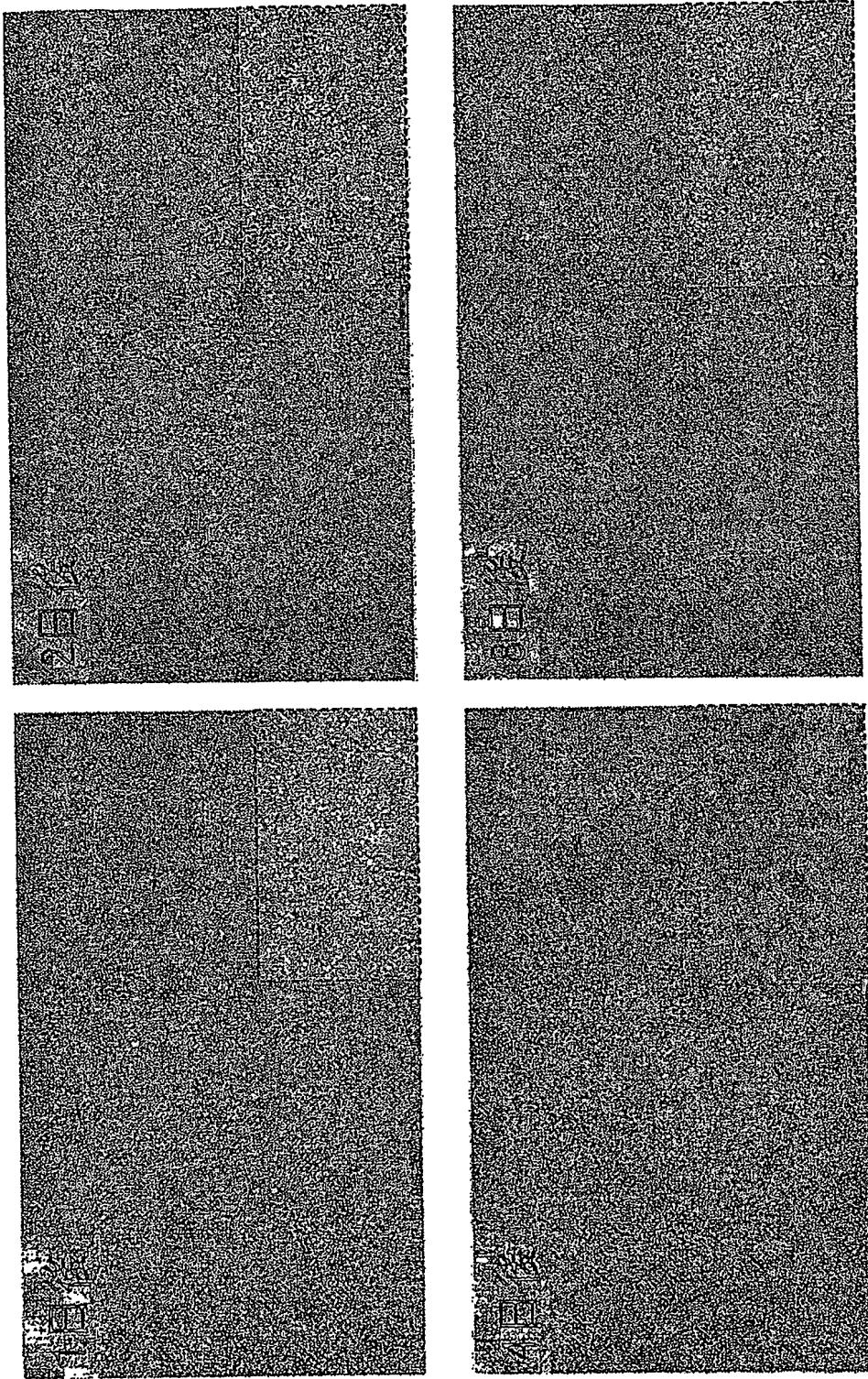
外傷性脳損傷モデルでの炎症の経時変化



(ヘマトキシリン・エオジン染色)

【図9】

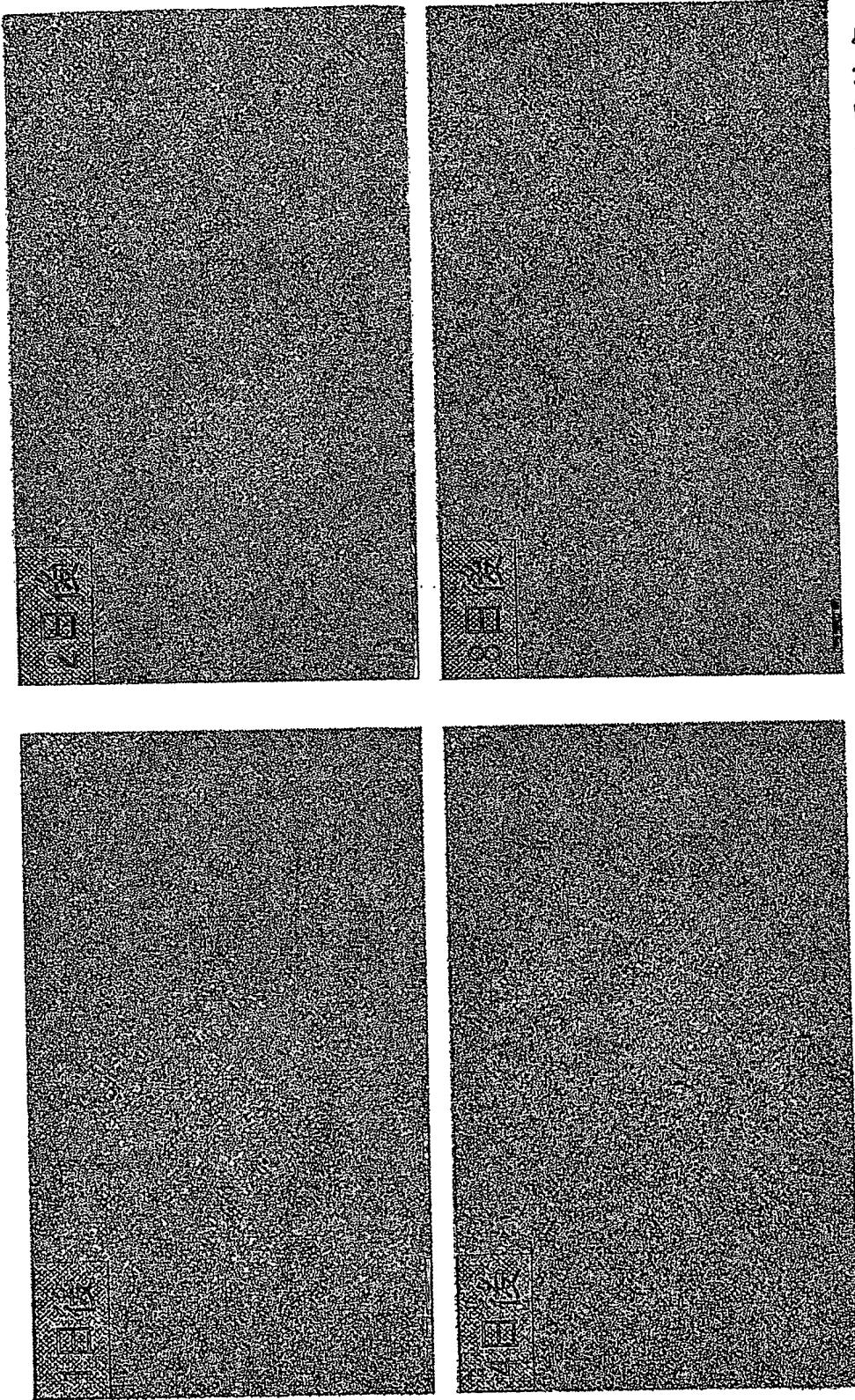
外傷性脳損傷モデルでのH-PGDS発現の経時変化



H-PGDS特異的抗体による染色

【図10】

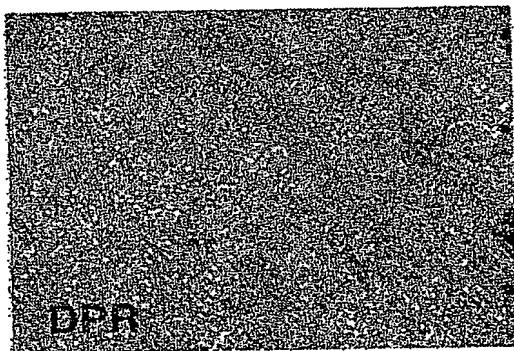
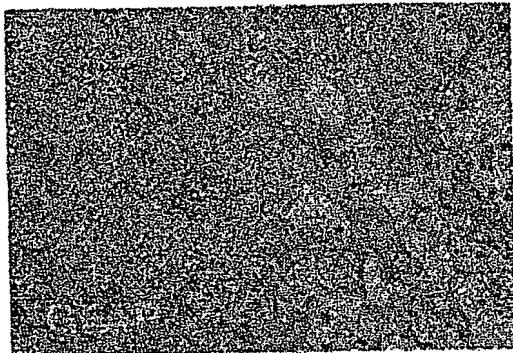
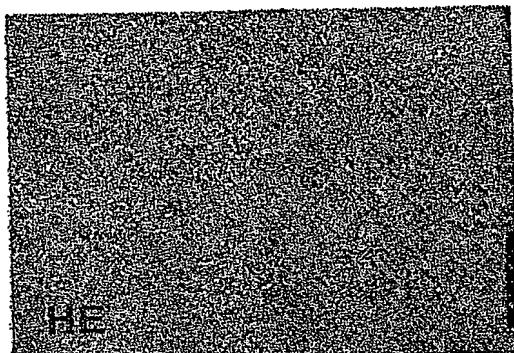
外傷性脳損傷モデルでのアストロцитア細胞の活性化の経時変化



GFAP：アストロцитア細胞による染色

【図11】

外傷性脳損傷周辺の活性化アストログリアでの  
DP受容体の発現



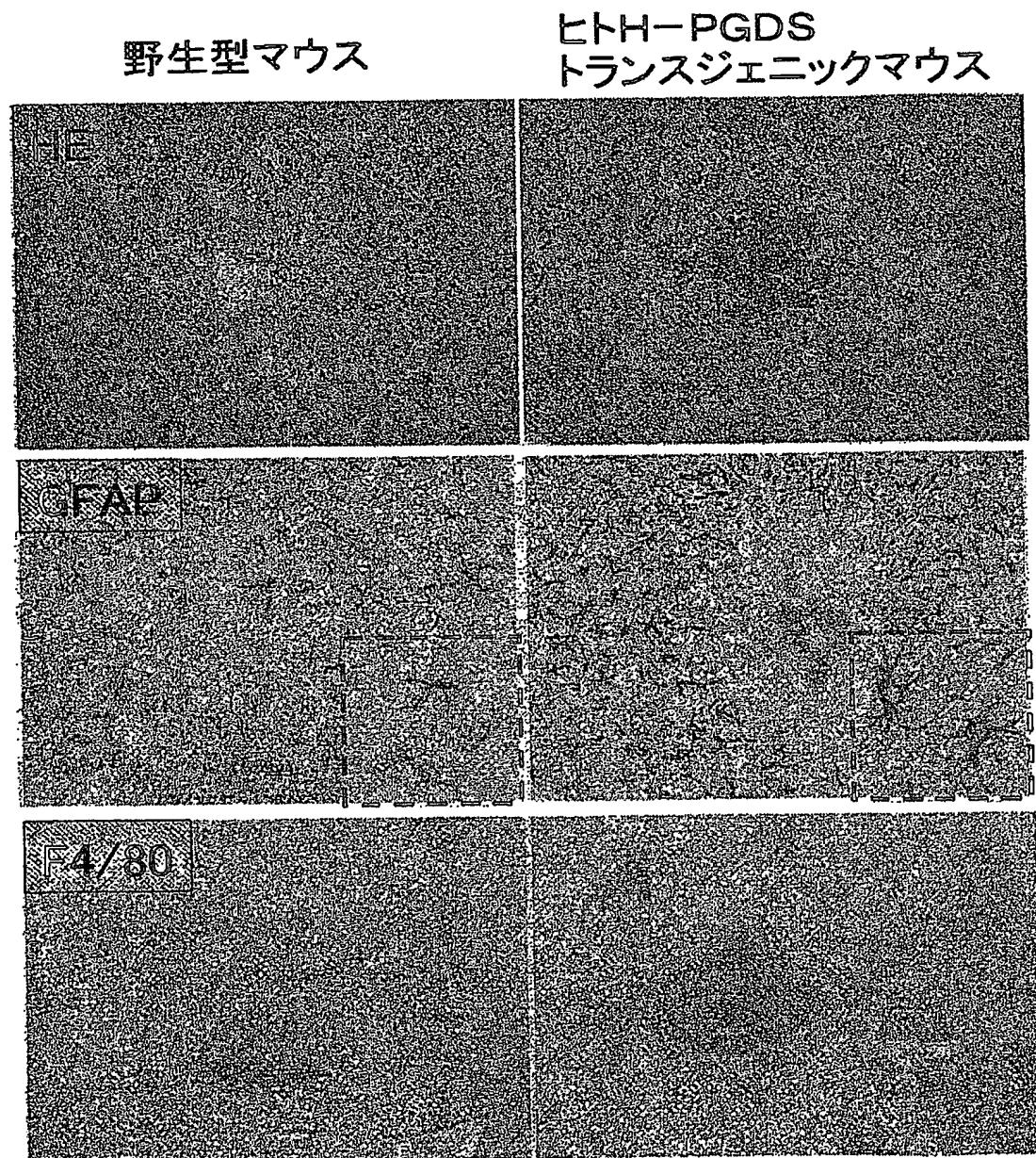
HE : ヘマトキシリン・エオジンによる染色

GFAP: アストログリア特異的抗体による染色

DRP : DP受容体特異的抗体による染色

【図12】

## 外傷性脳損傷から4日後の脳損傷の比較



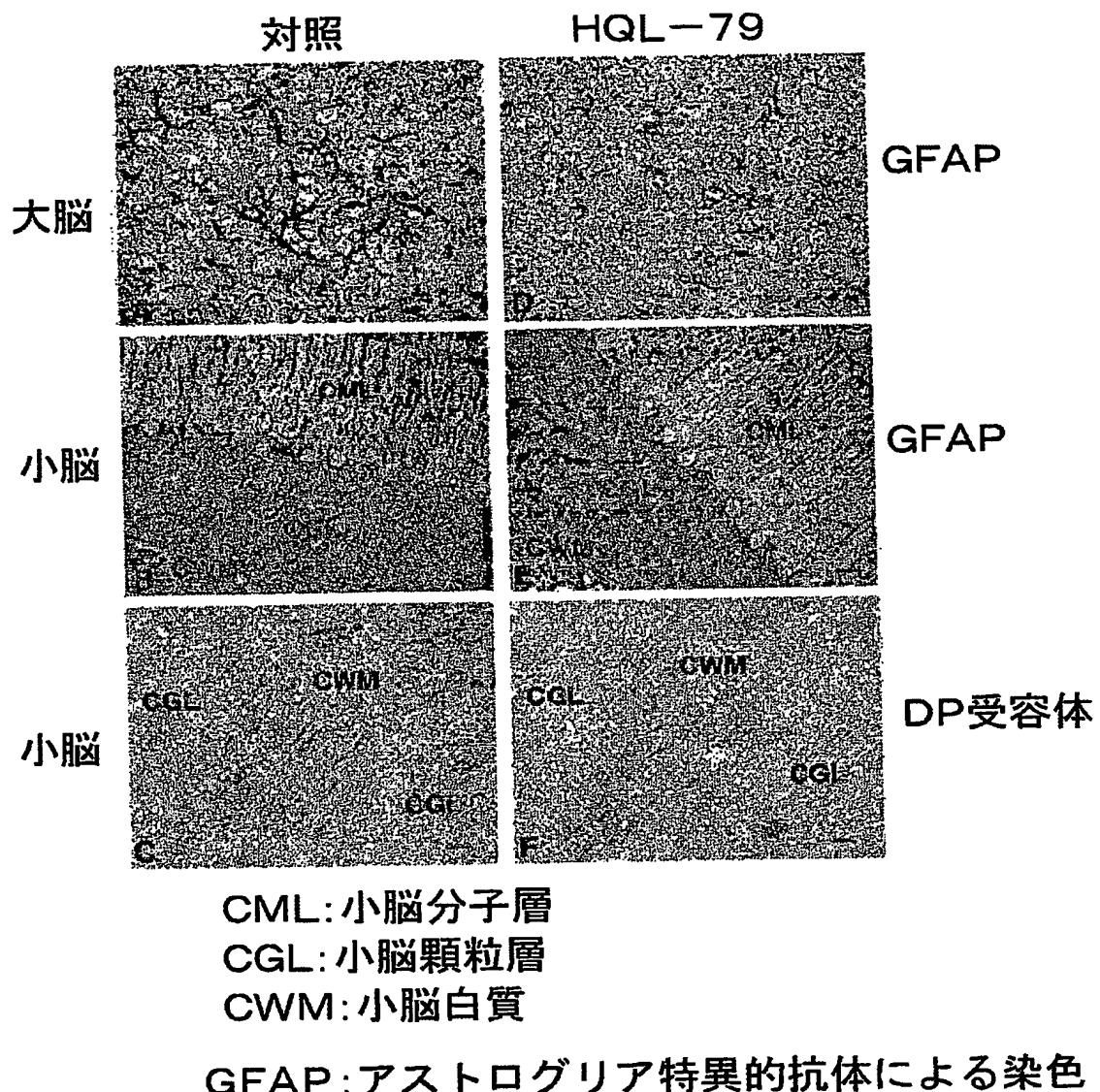
HE : ヘマトキシリン・エオジンによる染色

GFAP: アストログリア特異的抗体による染色

F4/80: ミクログリア細胞特異的抗体による染色

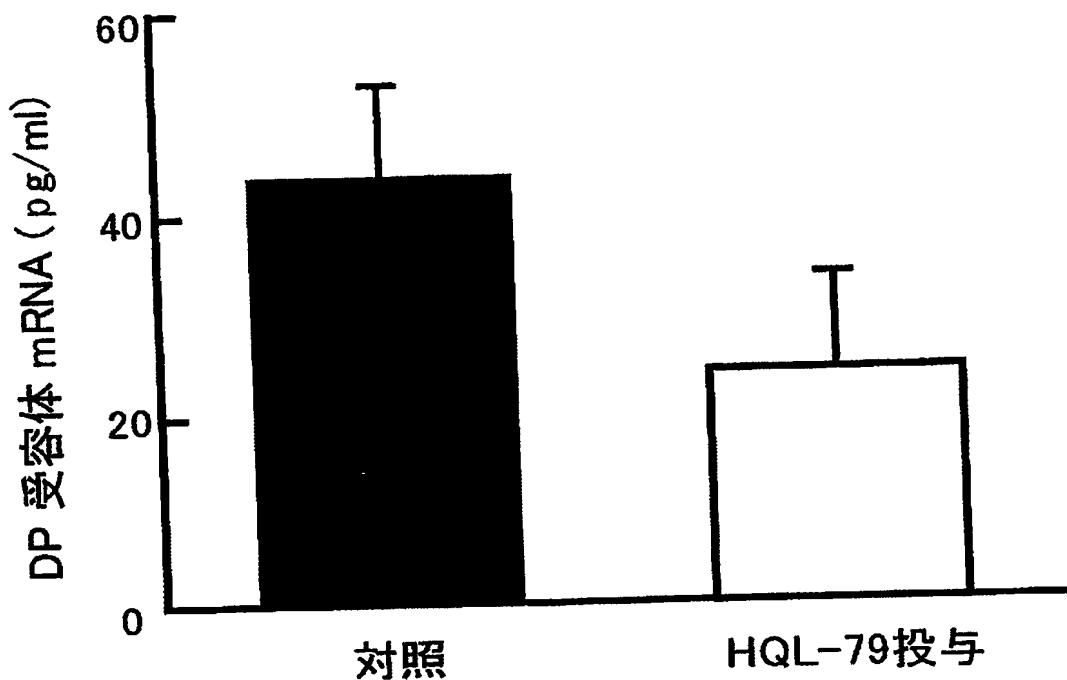
【図13】

トウイッチャーマウスでのHQL-79によるアストログリア  
細胞の活性化とDP受容体発現の抑制



【図14】

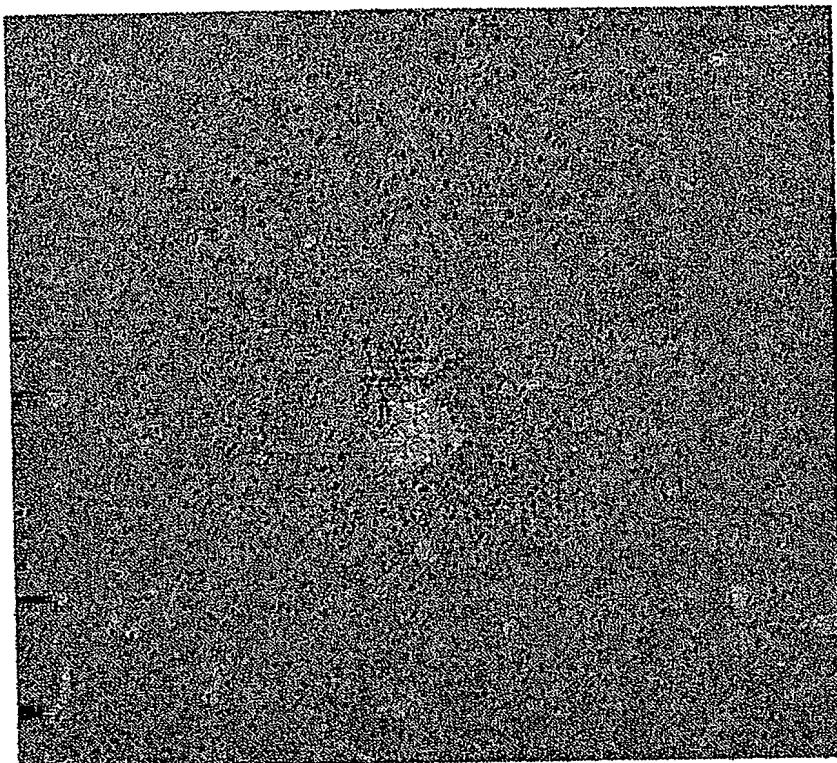
外傷性脳損傷4日後のDP受容体mRNA発現に対するHQL-79の抑制効果



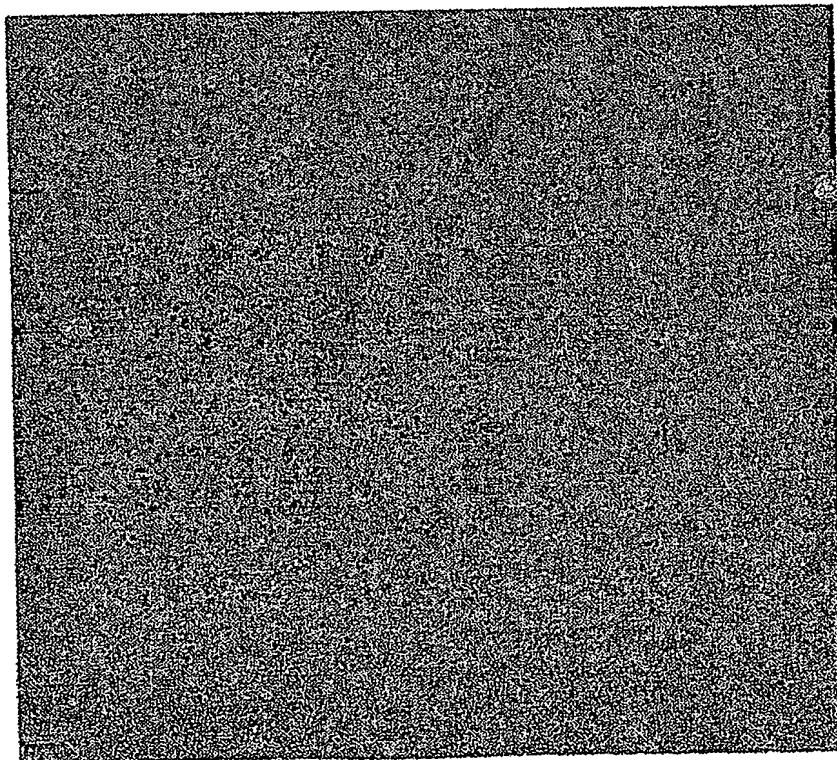
【図15】

外傷性脳損傷に対するHQL-79の回復促進効果

HQL-79投与群  
対照



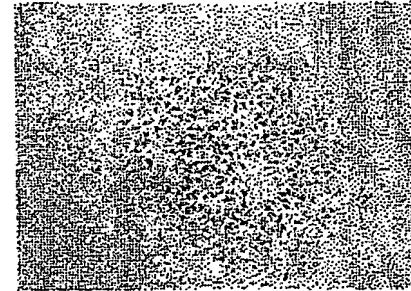
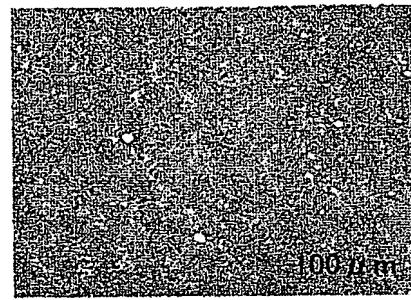
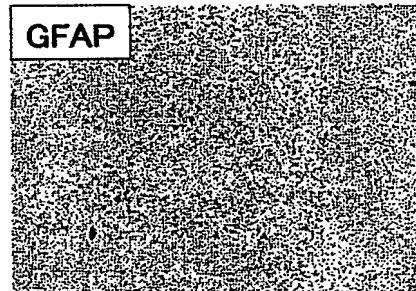
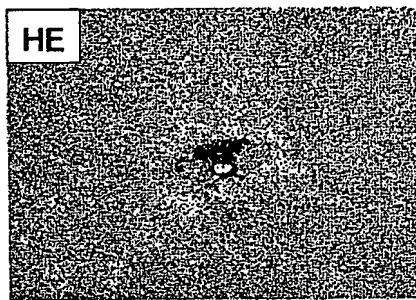
(ヘマトキシリン・エオジン染色)



【図16】

## 外傷性脳損傷に対するDP受容体拮抗薬の抑制効果

対照

DP受容体拮抗薬  
(BW A868C)

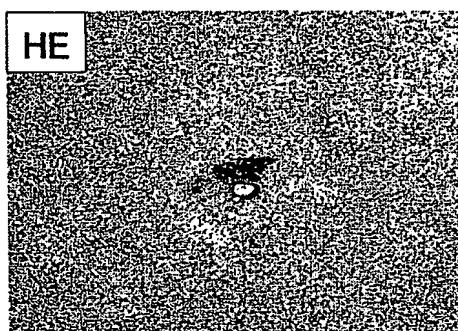
HE: ヘマトキシリン・エオジンによる染色

GFAP: アストログリア特異的抗体による染色

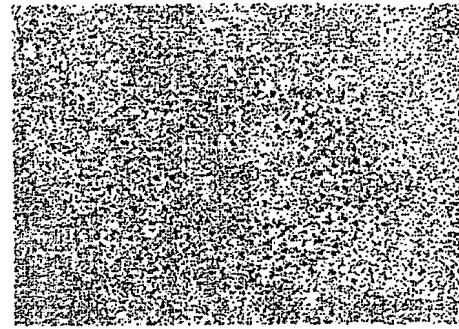
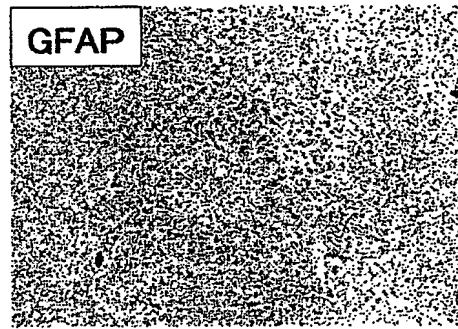
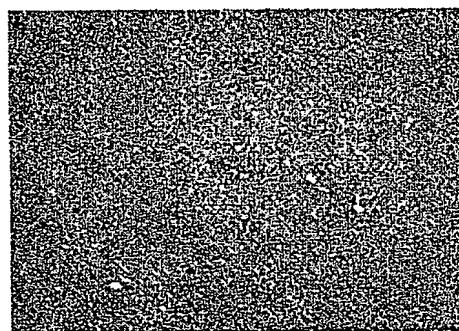
【図17】

## 外傷性脳損傷から4日後の脳損傷の比較

野生型マウス



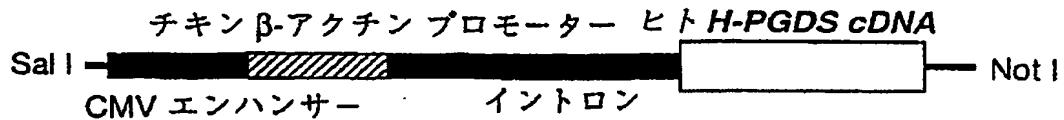
H-PGDS KOマウス



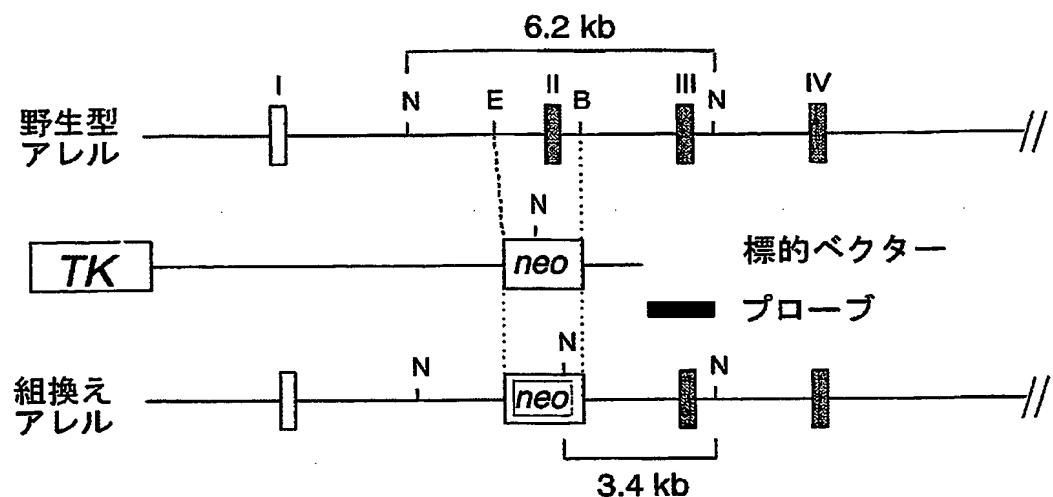
HE: ヘマトキシリン・エオジンによる染色

GFAP: アストログリア特異的抗体による染色

【図18】



【図19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 脳血管障害、脳変性疾患、脱髓疾患等の疾患による脳損傷の増悪を防ぎ、予後の改善をはかる化合物と、そのスクリーニング方法を提供する。

【解決手段】 脳血管障害、脳変性疾患、脱髓疾患等の疾患による脳損傷の局所のミクログリア細胞やマクロファージにおいて誘導される造血器型プロスタグラニンD合成酵素を阻害したり、損傷部位の周辺のアストログリア細胞で発現するプロスタグラニンD受容体の活性化を阻害することにより、プロスタグラニンD2が関与する脳損傷の増悪を防ぎ、予後の改善をはかる。さらに、ヒト造血器型プロスタグラニンD合成酵素大量発現トランスジェニックマウスを用いて、これらの薬効物質を試験する方法も提供する。

【選択図】 なし

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-008230
受付番号	50300060374
書類名	特許願
担当官	田丸 三喜男 9079
作成日	平成15年 1月21日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】 396020800

【住所又は居所】 埼玉県川口市本町4丁目1番8号

【氏名又は名称】 科学技術振興事業団

## 【特許出願人】

【識別番号】 390000745

【住所又は居所】 大阪府吹田市古江台6丁目2番4号

【氏名又は名称】 財団法人大阪バイオサイエンス研究所

## 【代理人】

【識別番号】 100062144

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMP

【氏名又は名称】 ビル 青山特許事務所

青山 葵

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100086405

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMP

【氏名又は名称】 ビル 青山特許事務所

河宮 治

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100068526

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMP

【氏名又は名称】 ビル 青山特許事務所

田村 恭生

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100098925

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMP

【氏名又は名称】 ビル 青山特許事務所

上田 敏夫

次頁無

特願 2003-008230

出願人履歴情報

識別番号 [396020800]

1. 変更年月日 1998年 2月24日

[変更理由] 名称変更

住所 埼玉県川口市本町4丁目1番8号  
氏名 科学技術振興事業団

特願2003-008230

出願人履歴情報

識別番号 [390000745]

1. 変更年月日 1990年 9月21日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府吹田市古江台6丁目2番4号  
氏 名 財団法人大阪バイオサイエンス研究所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**